

W8383(※) 10/758,224

24761545  
10/758-224

7-23-4

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    1 月 1 7 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 1 0 3 1 0  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 0 1 0 3 1 0 ]

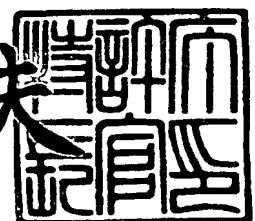
願                      人                      アイシン精機株式会社  
Applicant(s):

**CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT**

2 0 0 4 年    1 月 2 3 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 2 1 1 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 AK02-0545

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 35/00

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 2 丁目 3 番地 アイシン・エンジニアリング株式会社内

    【氏名】 森山 誠士

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地 アイシン精機株式会社内

    【氏名】 榊原 務

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地 アイシン精機株式会社内

    【氏名】 安藤 充宏

【特許出願人】

    【識別番号】 000000011

    【氏名又は名称】 アイシン精機株式会社

    【代表者】 豊田 幹司郎

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 011176

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 熱電変換装置およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 p 型熱電素子と n 型熱電素子を備え、前記 p 型熱電素子と前記 n 型熱電素子が電氣的に交互に直列に接続した熱電変換装置において、

前記 p 型熱電素子及び前記 n 型熱電素子が接する電極回路と、前記電極回路と絶縁性基板を介して層を成す少なくとも 1 つ以上の電気回路と、前記電極回路と前記電気回路を導通する導通部材とを備えること、を特徴とする熱電変換装置。

【請求項 2】 前記 p 型熱電素子と前記 n 型熱電素子は、前記電極回路に夫々直線状に配置されること、を特徴とする請求項 1 に記載の熱電変換装置。

【請求項 3】 前記電極回路と前記電気回路は、前記絶縁性基板の表面に夫々設けられること、を特徴とする請求項 1 又は請求項 2 のいずれかに記載の熱電変換装置。

【請求項 4】 前記絶縁性基板は貫通孔を備え、前記導通部材は前記貫通孔に設けられること、を特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の熱電変換装置。

【請求項 5】 棒状の p 型熱電素子と棒状の n 型熱電素子が平行になるように電極回路に配置する第 1 工程と、前記棒状の p 型熱電素子と前記棒状の n 型熱電素子を切断する第 2 工程と、前記 p 型熱電素子と前記 n 型熱電素子に電極回路を接続して、前記 p 型熱電素子と前記 n 型熱電素子を電氣的に交互に直列にする第 3 工程とを備えること、を特徴とする熱電変換装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、p 型熱電素子と n 型熱電素子を備え、ペルチェ効果あるいはゼーベック効果を利用した熱電変換装置で、特に p 型熱電素子と n 型熱電素子が電氣的に交互に直列に接続するものに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の熱電変換装置は、相対向するように配設された2つのアルミナセラミック基板の間に電極を介して複数の熱電素子対からなる素子部を配設したもので、電極はアルミナセラミック基板表面に形成された銅の厚膜パターンから構成される（例えば、特許文献1参照。）。

#### 【0003】

また、p型半導体ブロック（熱電素子）とn型半導体ブロック（熱電素子）に溝を形成して、互いの溝に挿入し合って嵌合させ、一体化ブロックを形成しているものもある（例えば、特許文献2参照。）。

#### 【0004】

##### 【特許文献1】

実開昭62-178554号公報

#### 【0005】

##### 【特許文献2】

特許第3225049号公報

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献1の従来技術では、p型熱電素子とn型熱電素子は千鳥配列となるため、p型熱電素子とn型熱電素子を組み付ける工程が複雑で、生産性に問題がある。

#### 【0007】

また、特許文献2の従来技術では、p型熱電素子とn型熱電素子を直線状に配置されるが、L字状の上面電極と下面電極が熱電素子の周縁部で必要であり、L字状の電極では、n型またはp型熱電素子が並列に接続されるため、ペルチェ効果またはゼーベック効果が低下して、冷却又は加熱性能、発電効果が低下する問題がある。

#### 【0008】

本発明は、p型熱電素子とn型熱電素子を直線状に配置した、生産性がよく、従来技術と比べて冷却又は加熱性能、発電効率がよい熱電変換装置およびその製造方法を提供することを解決すべき課題とする。

## 【0009】

## 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するための請求項1の発明は、「p型熱電素子とn型熱電素子を備え、前記p型熱電素子と前記n型熱電素子が電氣的に交互に直列に接続した熱電変換装置において、前記p型熱電素子及び前記n型熱電素子が接する電極回路と、前記電極回路と絶縁性基板を介して層を成す少なくとも1つ以上の電気回路と、前記電極回路と前記電気回路を導通する導通部材とを備えること」、を特徴とする。

## 【0010】

請求項1に記載の発明では、電極回路と絶縁性基板を介して層を成す少なくとも1つ以上の電気回路と、電極回路と前記電気回路を導通する導通部材とを備えるため、p型熱電素子とn型熱電素子を直線状に配置しても、従来技術の特許文献2に記載されたL字状の上面電極と下面電極を備えなくても、p型熱電素子とn型熱電素子を電氣的に交互に直列に接続可能になる。したがって、L字状の上面電極と下面電極でペルチェ効果またはゼーベック効果が低下することに起因する、冷却又は加熱性能、発電効率の低下の問題を解決できる。

## 【0011】

また、上記課題を解決するための請求項2の発明は、「前記p型熱電素子と前記n型熱電素子は、前記電極回路に夫々直線状に配置されること」、を特徴とする。

## 【0012】

請求項2に記載の発明では、p型熱電素子と前記n型熱電素子が、電極回路に夫々直線状に配置されるため、従来技術の特許文献1に記載されたp型熱電素子とn型熱電素子を千鳥配列するのに比べて、p型熱電素子とn型熱電素子の組み付け工数を低減でき、生産性が向上する。

## 【0013】

また、上記課題を解決するための請求項3の発明は、「前記電極回路と前記電気回路は、前記絶縁性基板の表面に夫々設けられること」、を特徴とする。

## 【0014】

請求項 3 に記載の発明では、電極回路と電気回路の間に絶縁性基板が介在するため、電気回路は電極回路と絶縁性基板を介して層を成す。絶縁性基板の表面の全体にメッキ法で導電体である銅などのメッキを施し、その後エッチング処理を行なうことで、絶縁性基板の表面に電極回路と電気回路を容易に形成できる。

#### 【0015】

また、上記課題を解決するための請求項 4 の発明は、「前記絶縁性基板は貫通孔を備え、前記導通部材は前記貫通孔に設けられること」、を特徴とする。

#### 【0016】

請求項 4 の発明では、絶縁性基板の任意の箇所にレーザー等により貫通孔を設け、その後に貫通孔にメッキ処理することで、絶縁性基板の表面に設けた電極回路と電気回路を導通する導通部材を容易に設けることができる。絶縁性基板にアルミナセラミックを用いる場合には、アルミナセラミックの焼成前であるグリーンシートの状態で貫通孔を設けることで、容易に貫通孔を形成できる。

#### 【0017】

また、上記課題を解決するための請求項 5 の発明は、「棒状の p 型熱電素子と棒状の n 型熱電素子が平行になるように電極回路に配置する第 1 工程と、前記棒状の p 型熱電素子と前記棒状の n 型熱電素子を切断する第 2 工程と、前記 p 型熱電素子と前記 n 型熱電素子に電極回路を接続して、前記 p 型熱電素子と前記 n 型熱電素子を電氣的に交互に直列にする第 3 工程とを備えること」、を特徴とする。

#### 【0018】

請求項 5 の発明では、第 1 工程において棒状の p 型熱電素子と棒状の n 型熱電素子を電極回路に平行になるように配置するため、p 型熱電素子と n 型熱電素子を千鳥配列に配置するのに比べて、配置にかかる工数を大幅に低減できる。第 2 工程においては、棒状の p 型熱電素子と棒状の n 型熱電素子を切断し、第 3 工程において、第 2 工程で切断された p 型熱電素子と n 型熱電素子に電極回路を接続することで、p 型熱電素子と n 型熱電素子を電氣的に交互に直列に接続することができる。請求項 5 では、第 1 工程の棒状の p 型熱電素子と棒状の n 型熱電素子を電極回路に平行になるように配置する工数が大幅に低減できるため、第 2 工程

で棒状の p 型熱電素子と棒状の n 型熱電素子を切断する工程を含んでも、全体として熱電変換装置を製造する工数を低減できる。また、p 型熱電素子と n 型熱電素子は電氣的に交互に直列に接続するため、冷却又は加熱性能、発電効果が低下する問題を解決できる。

#### 【0019】

#### 【発明の実施の形態】

本発明の熱電変換装置およびその製造方法を、図面に基づいて詳述する。

#### 【0020】

#### （第1実施形態）

図1は、本発明の第1実施形態の熱電変換装置1で、放熱側に設けられた放熱側基板2と、冷却側に設けられた冷却側基板3、放熱側基板2と冷却側基板3の間に配置された半導体チップ4と、半導体チップ4と放熱側基板2の間の絶縁性基板5と、から構成される。

#### 【0021】

図2は、図1の熱電変換装置1のA-A断面図で、半導体チップ4はp型半導体チップ4a（p型熱電素子）とn型半導体チップ4b（n型熱電素子）から成る。半導体チップ4と放熱側基板2との間には、絶縁性基板5が配設される。絶縁性基板5と半導体チップ4の間には、p型半導体チップ4aとn型半導体チップ4bが接する電極回路6が配設される。絶縁性基板5と放熱側基板2の間には、電気回路7が設けられる。電気回路7は、絶縁性基板5を介して電極回路6と層を成す。電極回路6と電気回路7は、絶縁性基板5の任意の位置に設けられた貫通孔8に形成される導通部材9を通して導通する。半導体チップ4と冷却側基板3の間には、p型半導体チップ4aとn型半導体チップ4bが接する電極回路10が配設される。p型半導体チップ4aとn型半導体チップ4bは、電極回路6、導通部材9、電気回路7、電極回路10により電氣的に交互に直列に接続する。

#### 【0022】

図3は、図1の熱電変換装置1の冷却側基板3と、冷却側基板3の表面に設けられた電極回路10である。電極回路10は、p型半導体チップ4aとn型半導

体チップ4bを導通する働きをする。冷却側基板3の材質はアルミナセラミックで、冷却側基板3にメッキ法で全面に銅メッキを施し、エッチング処理にて回路を形成したものである。冷却側基板3の材質は、アルミナセラミックに限定されるものではなく、絶縁性を有するものであればよく、例えば窒化アルミ、酸化ベリリウム、炭化ケイ素等でもよい。また、電極回路10の材質は、銅に限定されるものではなく、導電性を有するものであればよく、例えば金、銀、モリブデン、タングステン、スズ、銅-タングステン合金等でもよい。

#### 【0023】

図4は、図1の熱電変換装置1の絶縁性基板5の半導体チップ4の側の表面に設けられた電極回路6と、絶縁性基盤5に設けられた貫通孔8と、貫通孔8に設けられた導通部材9である。電極回路6にはp型半導体チップ4aとn型半導体チップ4bが接する。電極回路6と電気回路7は貫通孔8の導通部材9により導通する。絶縁性基板5の材質はアルミナセラミックで、絶縁性基板5にメッキ法で全面に銅メッキを施し、エッチング処理にて回路を形成したものである。絶縁性基板5の材質は、アルミナセラミックに限定されるものではなく、絶縁性を有するものであればよく、例えば窒化アルミ、酸化ベリリウム、炭化ケイ素等でもよい。また、電極回路6、導通部材9の材質は、銅に限定されるものではなく、導電性を有するものであればよく、例えば金、銀、モリブデン、タングステン、スズ、銅-タングステン合金等でもよい。

#### 【0024】

図5は、図1の熱電変換装置1の絶縁性基板5の放熱側基板2の側の表面に設けられた電気回路7と、絶縁性基板5に設けられた貫通孔8と、貫通孔8に設けられた導通部材9である。電気回路7は、絶縁性基板5にメッキ法で全面に銅メッキを施し、エッチング処理にて回路を形成したものである。電気回路7の材質は、銅に限定されるものではなく、導電性を有するものであればよく、例えば金、銀、モリブデン、タングステン、スズ、銅-タングステン合金等でもよい。

#### 【0025】

また、図2に記載の放熱側基板2の材質はアルミナセラミックであるが、これに限定されるものではなく、絶縁性を有するものであればよく、例えば窒化アル



ミ、酸化ベリリウム、炭化ケイ素等でもよい。

#### 【0026】

図6は、図1の熱電変換装置1の電気回路図で、実線は電極回路10の回路、破線は電極回路6、導通部材9、電気回路7による回路を示す。リード線により電極回路6に供給された電力は、p型半導体チップ4aとn型半導体チップ4bは、電氣的に交互に直列に接続する。

#### 【0027】

本発明の第1実施形態では、電極回路6と絶縁性基板5を介して層を成す電気回路7と、電極回路6と電気回路7を導通する導通部材9とを備えるため、p型半導体チップ4aとn型半導体チップ4bを直線状に配置しても、従来技術の特許文献2のL字状の上面電極と下面電極を備えなくても、p型半導体チップ4aとn型半導体チップ4bを電氣的に交互に直列に接続可能になる。したがって、L字状の上面電極と下面電極でペルチェ効果が得られないことに起因する、冷却又は加熱性能の低下の問題を解決できる。

#### 【0028】

また、p型半導体チップ4aとn型半導体チップ4bが、電極回路6に夫々直線状に配置されるため、従来技術の特許文献1に記載されたp型半導体チップ4aとn型半導体チップ4bを千鳥配列するのに比べて、p型半導体チップ4aとn型半導体チップ4bの組み付け工数を低減でき、生産性が向上する。

#### 【0029】

また、電極回路6と電気回路7の間に絶縁性基板5が介在するため、電気回路7は絶縁性基板5を介して電極回路6と層を成す。絶縁性基板5の表面全体にメッキ法で導電体である銅などのメッキを施し、その後エッチング処理を行なうことで、絶縁性基板5の表面に電極回路6と電気回路7を容易に形成できる。

#### 【0030】

また、絶縁性基板5の任意の箇所にレーザー等により貫通孔8を設け、その後貫通孔8にメッキ処理することで、絶縁性基板5の表面に設けた電極回路6と電気回路7を導通する導通部材9を容易に設けることができる。絶縁性基板5にアルミナセラミックを用いる場合には、アルミナセラミックの焼成前であるグリ

ーンシートの状態で貫通孔 8 を設けることで、容易に貫通孔 8 を形成できる。

### 【0031】

#### (第 2 実施形態)

図 7 は、本発明の第 2 実施形態の熱電変換装置 11 で、放熱側に設けられた放熱側基板 12 と、冷却側に設けられた冷却側基板 13、放熱側基板 12 と冷却側基板 13 の間に配置された半導体チップ 14 と、絶縁性基板 15 と、から構成される。第 2 実施形態の熱電変換装置 11 は、基本的構成は第 1 実施形態の熱電変換装置 1 と共通する。第 1 実施形態と第 2 実施形態の熱電変換装置の違いは、電極回路 16 (図 9) と、電気回路 17 (図 10) が異なる点である。

### 【0032】

図 8 は、図 7 の熱電変換装置 11 の冷却側基板 13 と、冷却側基板 13 の表面に設けられた電極回路 20 である。電極回路 20 は、p 型半導体チップ 14a と n 型半導体チップ 14b を導通する働きをする。冷却側基板 13 の材質はアルミナセラミックで、冷却側基板 13 にメッキ法で全面に銅メッキを施し、エッチング処理にて回路を形成したものである。冷却側基板 13 の材質は、アルミナセラミックに限定されるものではなく、絶縁性を有するものであればよく、例えば窒化アルミ、酸化ベリリウム、炭化ケイ素等でもよい。また、電極回路 20 の材質は、銅に限定されるものではなく、導電性を有するものであればよく、例えば金、銀、モリブデン、タングステン、スズ、銅-タングステン合金等でもよい。

### 【0033】

図 9 は、図 7 の熱電変換装置 11 の絶縁性基板 15 の半導体チップ 14 側の表面に設けられた電極回路 16 と、絶縁性基盤 15 に設けられた貫通孔 18 と、貫通孔 18 に設けられた導通部材 19 である。電極回路 16 は p 型半導体チップ 14a と n 型半導体チップ 14b と接する。電極回路 16 と電気回路 17 は貫通孔 18 の導通部材 19 により導通する。絶縁性基板 15 の材質はアルミナセラミックで、絶縁性基板 15 にメッキ法で全面に銅メッキを施し、エッチング処理にて回路を形成したものである。絶縁性基板 15 の材質は、アルミナセラミックに限定されるものではなく、絶縁性を有するものであればよく、例えば窒化アルミ、酸化ベリリウム、炭化ケイ素等でもよい。また、電極回路 16、導通部材 19 の

材質は、銅に限定されるものではなく、導電性を有するものであればよく、例えば金、銀、モリブデン、タングステン、スズ、銅-タングステン合金等でもよい。

#### 【0034】

図10は、図7の熱電変換装置11の絶縁性基板15の放熱側基板12の側の表面に設けられた電気回路17と、絶縁性基板15に設けられた貫通孔18と、貫通孔18に設けられた導通部材19である。電気回路17は、絶縁性基板15にメッキ法で全面に銅メッキを施し、エッチング処理にて回路を形成したものである。電気回路17の材質は、銅に限定されるものではなく、導電性を有するものであればよく、例えば金、銀、モリブデン、タングステン、スズ、銅-タングステン合金等でもよい。

#### 【0035】

また、図7に記載の放熱側基板12の材質はアルミナセラミックであるが、これに限定されるものではなく、絶縁性を有するものであればよく、例えば窒化アルミ、酸化ベリリウム、炭化ケイ素等でもよい。

#### 【0036】

図11は、図7の熱電変換装置11の電気回路図で、実線は電極回路20の回路、破線は電極回路16、導通部材19、電極回路16による回路を示す。電極回路16に供給された電力は、p型半導体チップ14aとn型半導体チップ14bは、電氣的に交互に直列に接続する。

#### 【0037】

第2実施形態の熱電変換装置11は、第1実施形態の熱電変換装置1と同様の作用効果を奏する。また、第2実施形態の熱電変換装置11は、電気回路17が電極回路16と層を成すため、隣合うp型半導体チップ14aとn型半導体チップ14bに導通する必要がなく、図10の電気回路17に示すように、離れた位置にあるp型半導体チップ14aとn型半導体チップ14bを電氣的に交互に直列に接続することができる。したがって、半導体チップ14aとn型半導体チップ14bを電氣的に交互に直列に接続するための回路設計の自由度が向上する。

#### 【0038】

図12は、特許文献2の従来技術のL字状の上面電極22と下面電極23をB部に用いた場合の熱電変換装置21の電気回路図である。熱電変換装置21は、熱電変換装置1、11における電気回路7、17に該当するものを備えていない。B部のL字状の上面電極22と下面電極23では、n型またはp型熱電半導体チップが並列に接続される。

#### 【0039】

図13は、本発明の熱電変換装置1、11と、従来技術のL字状の上面電極22と下面電極23を用いた熱電変換装置21の冷却性能シミュレーションの結果である。シミュレーション結果は、吸熱量0.15W、冷却側基板の冷却面温度25℃、放熱側基板の放熱面温度75℃のときの消費電力である。本発明の熱電変換装置1、11と比べて、従来技術のL字状の上面電極22と下面電極23を備える熱電変換装置21は、消費電力が大きい。これは、B部のL字状の上面電極22と下面電極23でペルチェ効果が小さいことに起因する。

#### 【0040】

##### (第3実施形態)

図14は、本発明の第3実施形態で、第1実施形態の熱電変換装置1の製造方法の第1工程を示すもので、棒状のp型半導体チップ24aと、棒状のn型半導体チップ24bは平行になるように電極回路6に配置される。絶縁性基板5と放熱側基板2の間には、電気回路7が設けられており、電極回路6と電気回路7は導通部材9により導通する。

#### 【0041】

図15は、本発明の第3実施形態で、第1実施形態の熱電変換装置1の製造方法の第2工程を示すもので、棒状のp型半導体チップ24aと棒状のn型半導体チップ24bはダイヤモンドカッター（グラインダー）25により切断される。本実施形態では、棒状のp型半導体チップ24aと棒状のn型半導体チップ24bをダイヤモンドカッター25により切断したが、切断方法はこれに限定されずに、ワイヤーカット等でもよい。

#### 【0042】

図16は、本発明の第1実施形態の熱電変換装置1の製造方法の第3工程で、

棒状の p 型半導体チップ 24 a を切断した p 型半導体チップ 4 a と棒状の n 型半導体チップ 24 b を切断した n 型半導体チップ 4 b で、p 型半導体チップ 4 a と n 型半導体チップ 4 b は、冷却用基板 3 に設けられた電極回路 10 により電氣的に交互に直列に接続する。

#### 【0043】

第 3 実施形態においては、第 1 工程において棒状の p 型半導体チップ 24 a と棒状の n 型半導体チップ 24 b を電極回路 6 に平行になるように配置するので、p 型半導体チップ 4 a と n 型半導体チップ 4 b を千鳥配列に配置するのに比べて、配置にかかる工数を大幅に低減できる。第 2 工程においては、棒状の p 型半導体チップ 24 a と棒状の n 型半導体チップ 24 b を切断し、第 3 工程において、第 2 工程で切断された p 型半導体チップ 4 a と n 型半導体チップ 4 b に電極回路 10 を接続することで、p 型半導体チップ 4 a と n 型半導体チップ 4 b を電氣的に交互に直列に接続することができる。第 3 実施形態では、第 1 工程の棒状の p 型半導体チップ 24 a と棒状の n 型半導体チップ 24 b を電極回路 6 に平行になるように配置するため、配置の工数が大幅に低減でき、第 2 工程で棒状の p 型半導体チップ 24 a と棒状の n 型半導体チップ 24 b を切断する工程を含んでも、全体として熱電変換装置 1 を製造する工数を低減できる。また、p 型半導体チップ 4 a と n 型半導体チップ 4 b は電氣的に交互に直列に接続するため、冷却又は加熱性能が低下する問題を解決できる。

#### 【0044】

本発明の熱電変換装置 1、11 では、絶縁性基板 5、15 を備える側を加熱側としたが、p 型半導体チップ 4 a、14 a と n 型半導体チップ 4 b、14 b へ通電する極性を変更して加熱面と放熱面を逆にしてもよい。また、熱電変換装置 1、11 は、放熱側基板 2、12 と、冷却側基板 3、13 を備えるが、被冷却体又は被加熱体が絶縁性の材料である場合には、放熱側基板 2、12、と、冷却側基板 3、13 は省略可能である。その場合、電極回路 10、20 を半導体チップ 4、14 と被冷却体又は被加熱体との間に設け、電気回路 7、17 を絶縁性基板 5、15 と被冷却体又は被加熱体との間に設ければよい。また、本発明の実施形態 1～3 においては、ペルチェ効果による冷却又は加熱効果について述べたが、ゼ

ーベック効果による発電効率の向上にも適用可能である。

#### 【0045】

上述の実施形態は、説明のために例示したもので、本発明としては、それらに限定されるものではなく、特許請求の範囲、発明の詳細な説明および図面の記載から当業者が認識することができる本発明の技術的思想に反しない限り、変更および付加が可能である。

#### 【0046】

##### 【発明の効果】

本発明では、p型熱電素子とn型熱電素子を直線状に配置した、生産性がよく、従来技術と比べて冷却又は加熱性能、発電効率がよい熱電変換装置およびその製造方法を提供することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の第1実施形態の熱電変換装置である。

##### 【図2】

図1の第1実施形態の熱電変換装置のA-A断面図である。

##### 【図3】

図1の熱電変換装置の冷却側基板と、冷却側基板の表面に設けられた電極回路である。

##### 【図4】

図1の熱電変換装置の絶縁性基板の半導体チップの側の表面に設けられた電極回路と、絶縁性基盤に設けられた貫通孔と、貫通孔に設けられた導通部材である。

##### 【図5】

図1の熱電変換装置の絶縁性基板の放熱側基板の側の表面に設けられた電気回路と、絶縁性基盤に設けられた貫通孔と、貫通孔に設けられた導通部材である。

##### 【図6】

図 1 の熱電変換装置の電気回路図である。

【図 7】

本発明の第 2 実施形態の熱電変換装置である。

【図 8】

図 7 の熱電変換装置の冷却側基板と、冷却側基板の表面に設けられた電極回路である。

【図 9】

図 7 の熱電変換装置の絶縁性基板の半導体チップの側の表面に設けられた電極回路と、絶縁性基盤に設けられた貫通孔と、貫通孔に設けられた導通部材である。

【図 10】

図 7 の熱電変換装置の絶縁性基板の放熱側基板の側の表面に設けられた電気回路と、絶縁性基盤に設けられた貫通孔と、貫通孔に設けられた導通部材である。

【図 11】

図 7 の熱電変換装置の電気回路図である。

【図 12】

特許文献 2 の従来技術の L 字状の上面電極と下面電極を用いた場合の熱電変換装置の電気回路図である。

【図 13】

熱電変換装置の冷却性能シミュレーションの結果である。

【図 14】

本発明の第 3 実施形態で、第 1 実施形態の熱電変換装置の製造方法の第 1 工程である。

【図 15】

本発明の第 3 実施形態で、第 1 実施形態の熱電変換装置の製造方法の第 2 工程である。

【図 16】

本発明の第 3 実施形態で、第 1 実施形態の熱電変換装置の製造方法の第 3 工程である。

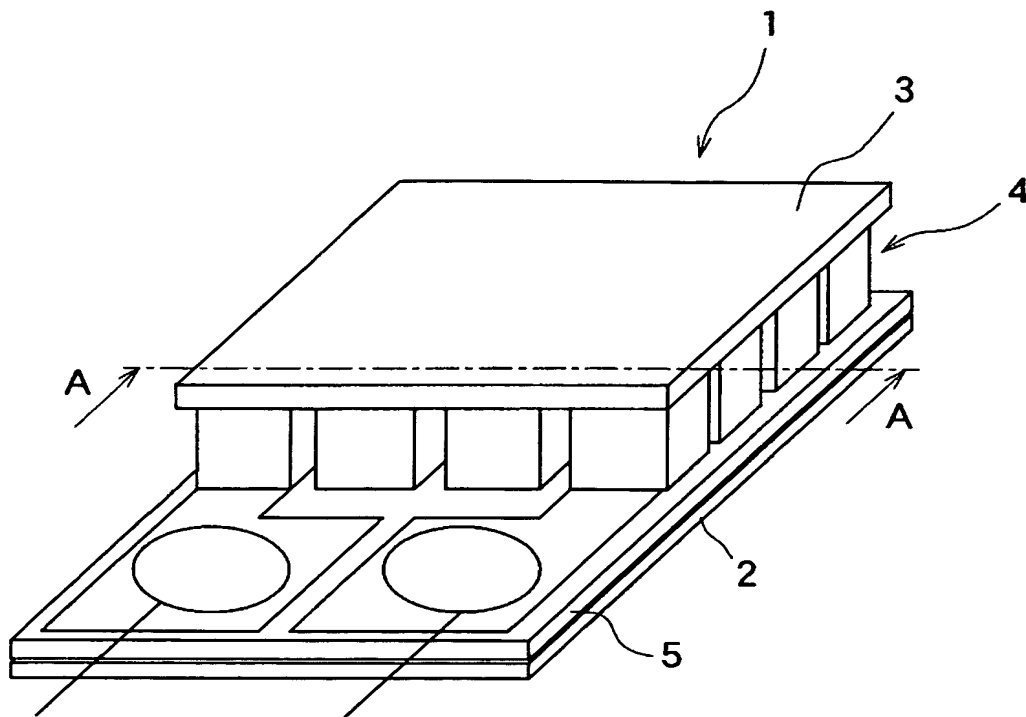
## 【符号の説明】

- 1 熱電変換装置（第 1 実施形態）
- 2 放熱側基板
- 3 冷却側基板
- 4 a p 型半導体チップ（p 型熱電素子）
- 4 b n 型半導体チップ（n 型熱電素子）
- 5 絶縁性基板
- 6 電極回路
- 7 電気回路
- 8 貫通孔
- 9 導通部材
- 1 0 電極回路

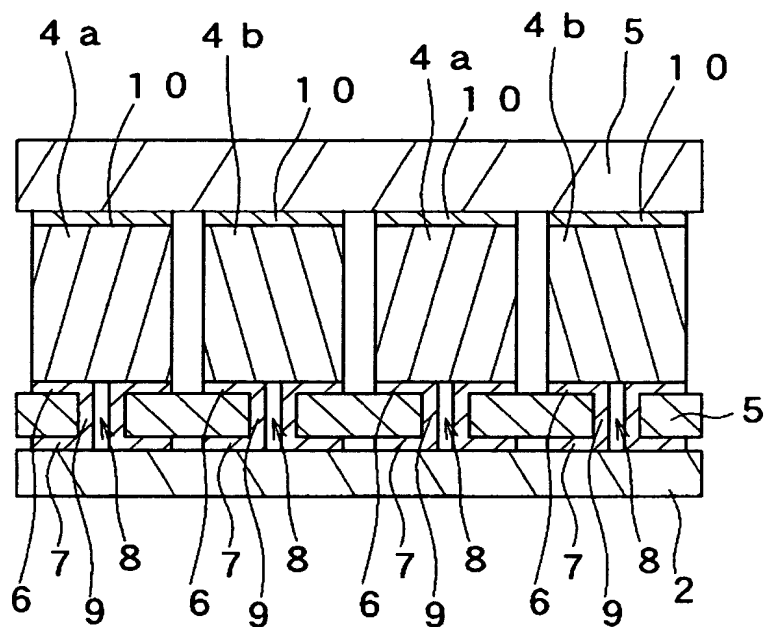


【書類名】 図面

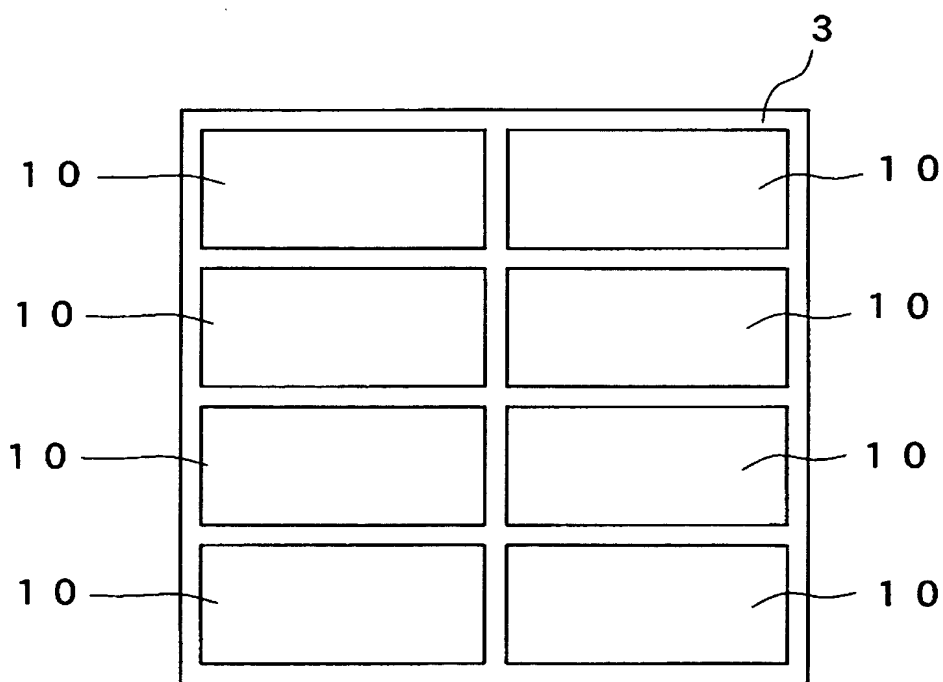
【図 1】



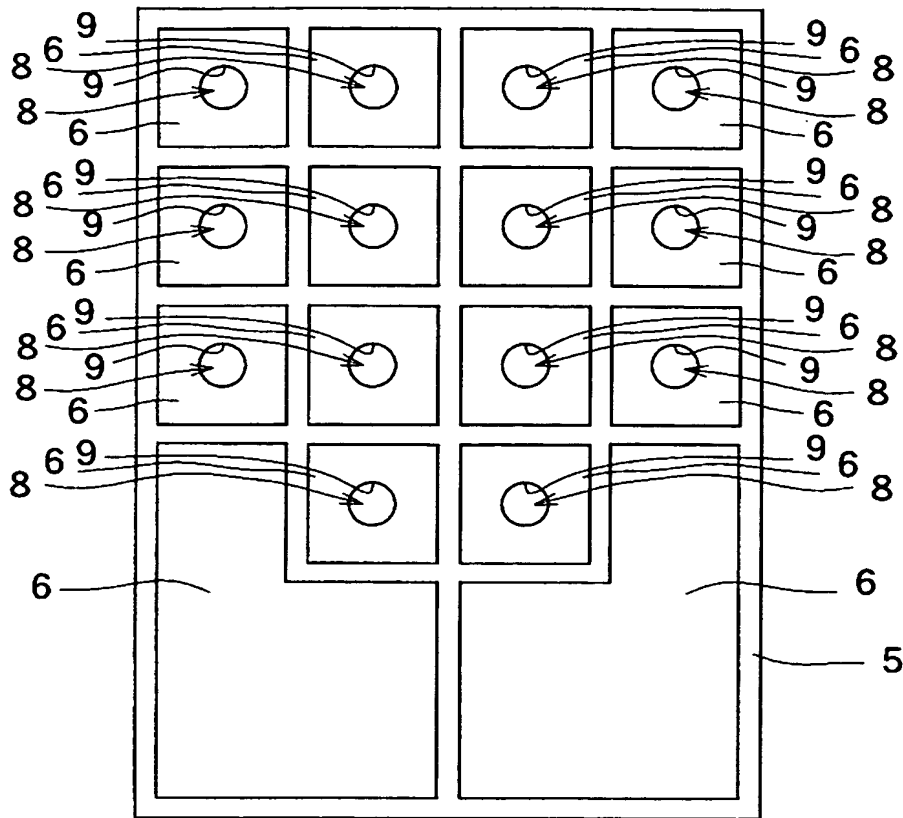
【図 2】



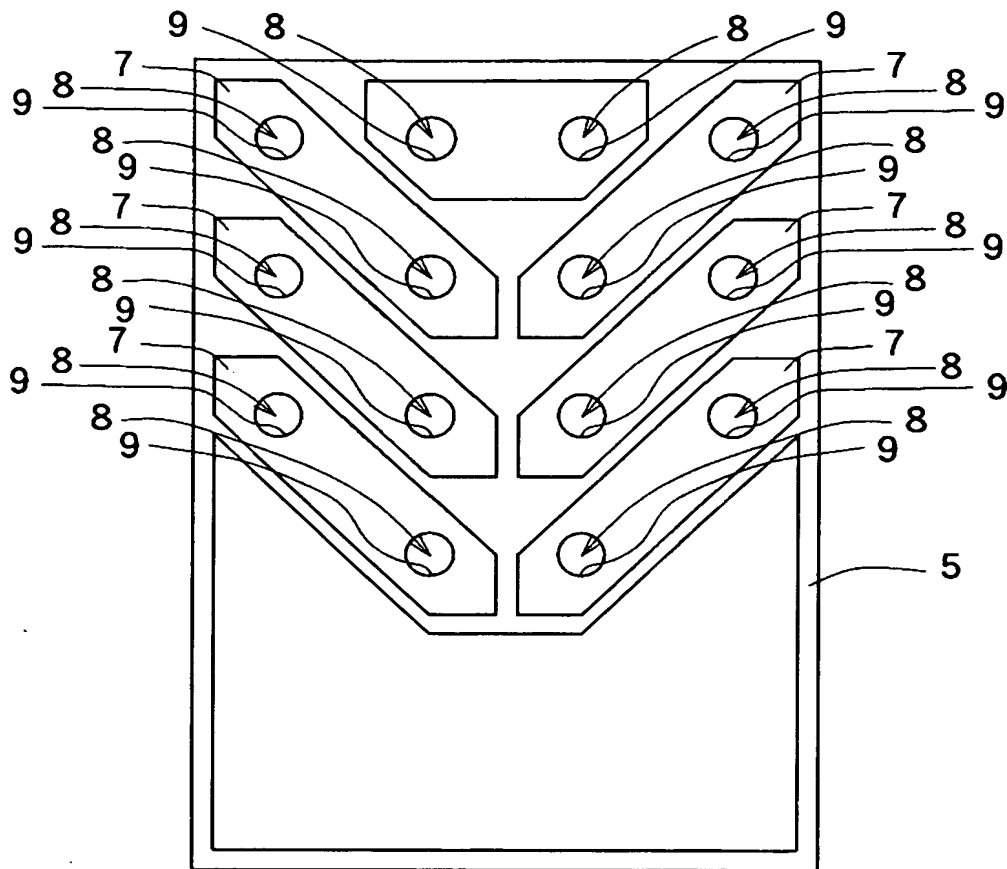
【図 3】



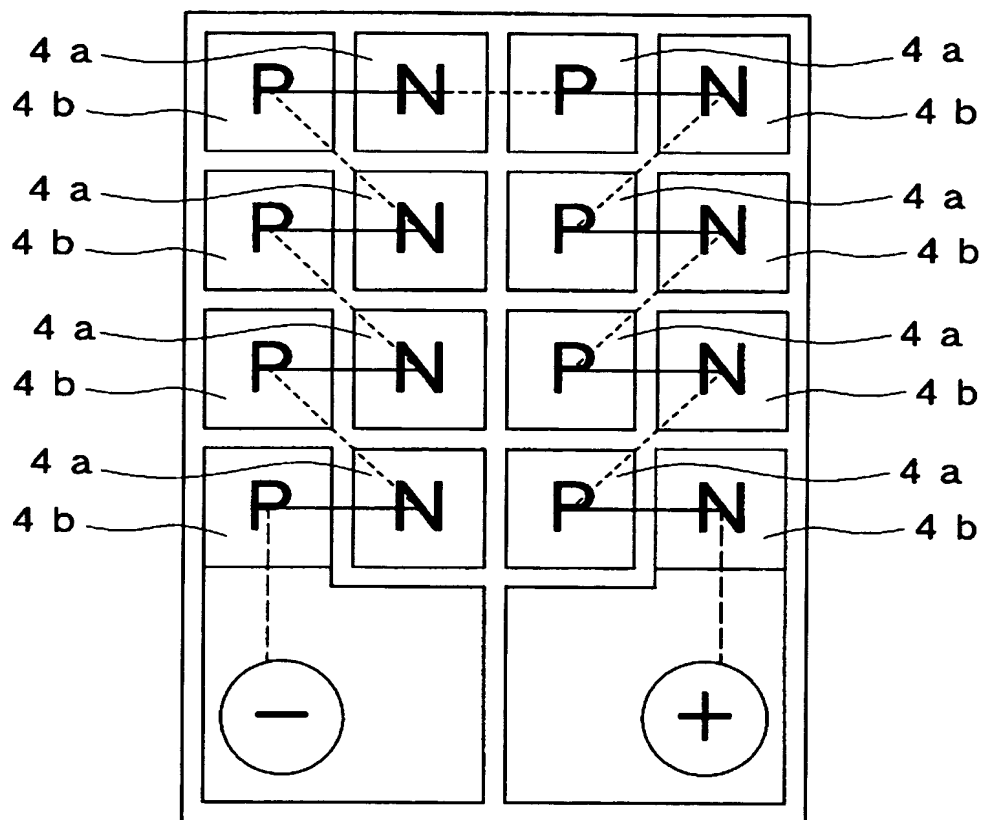
【図 4】



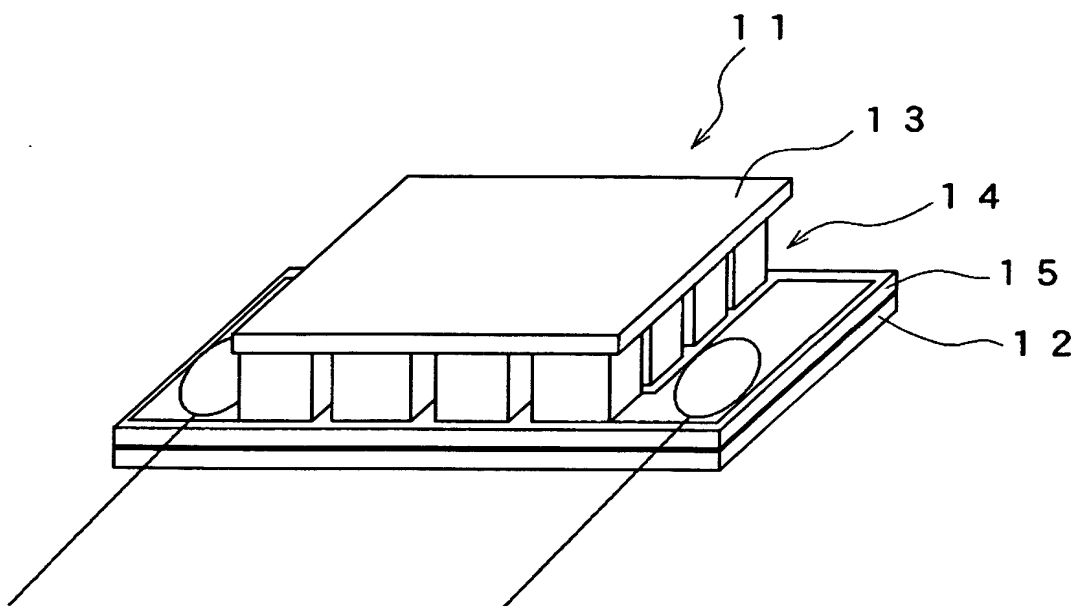
【図 5】



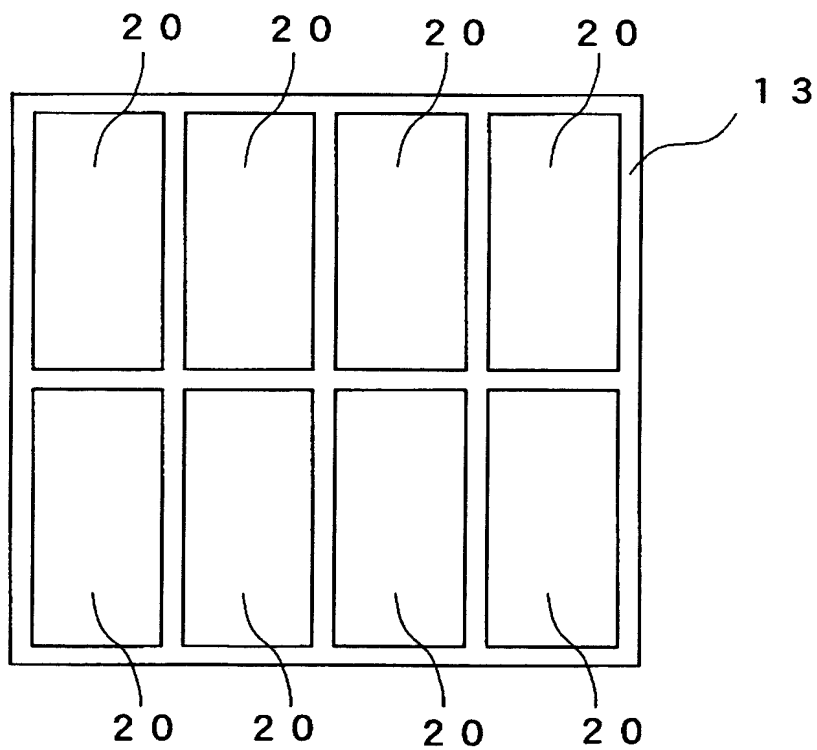
【図 6】



【図 7】

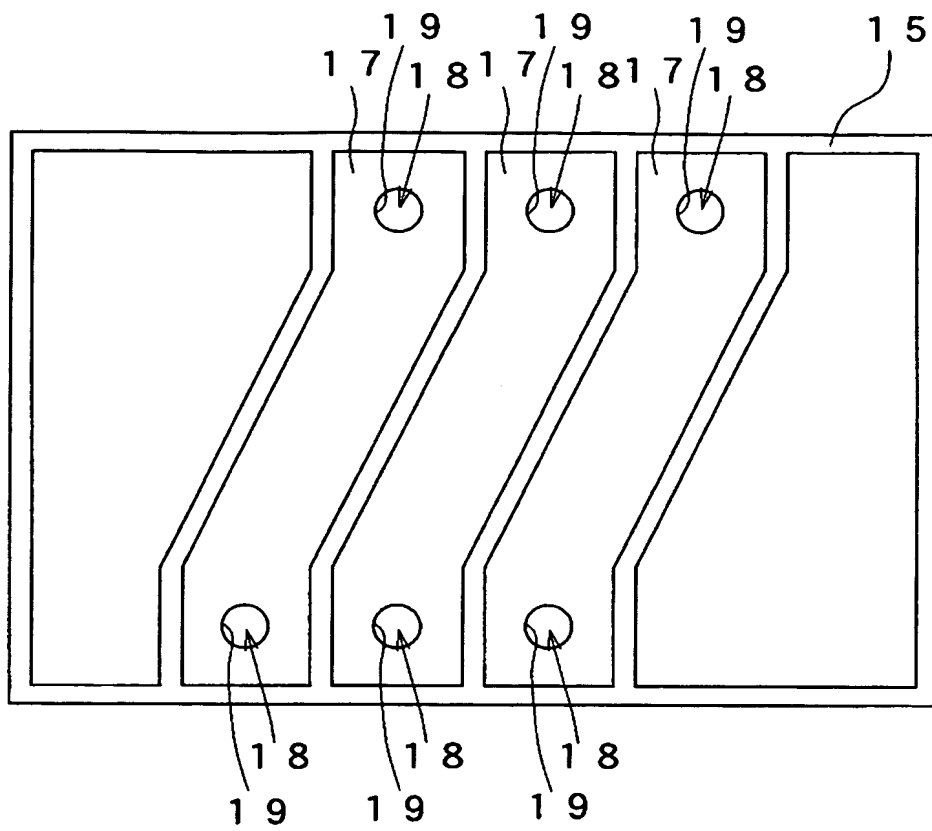


【図 8】



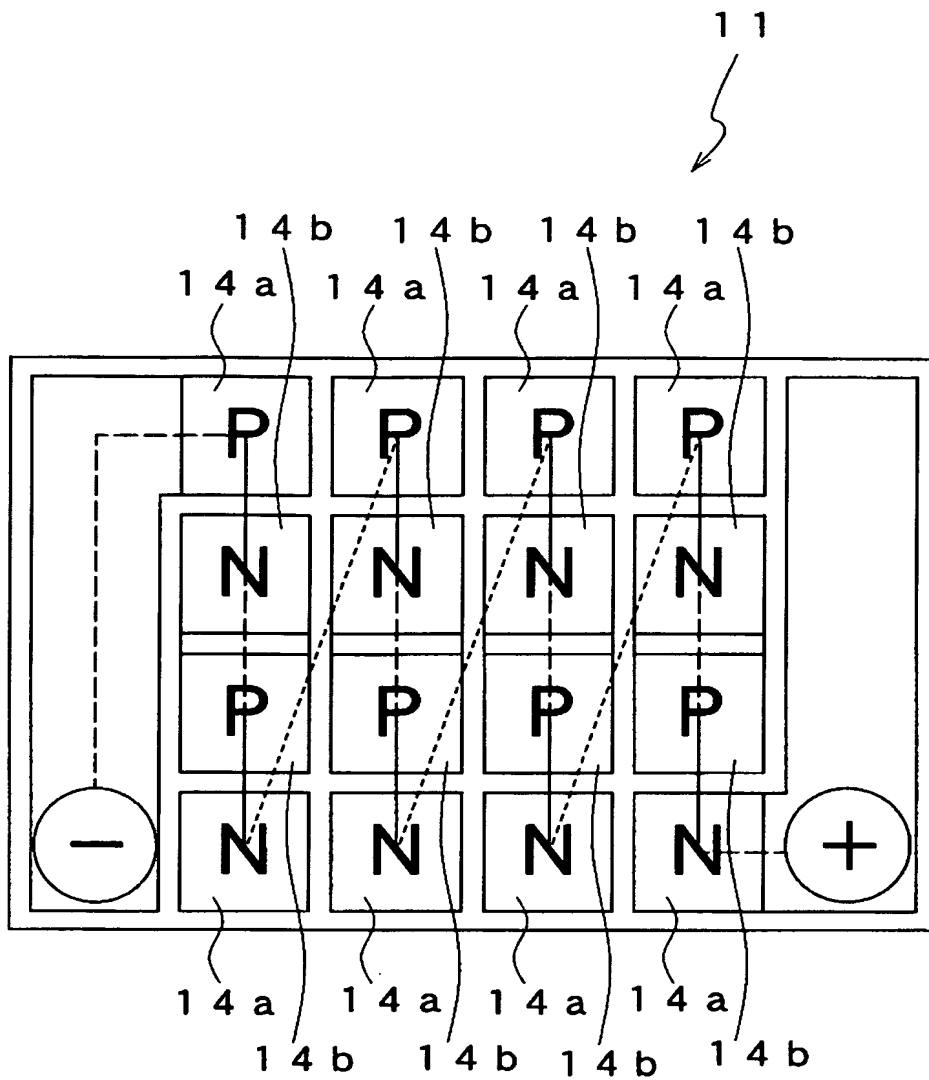


【図 10】

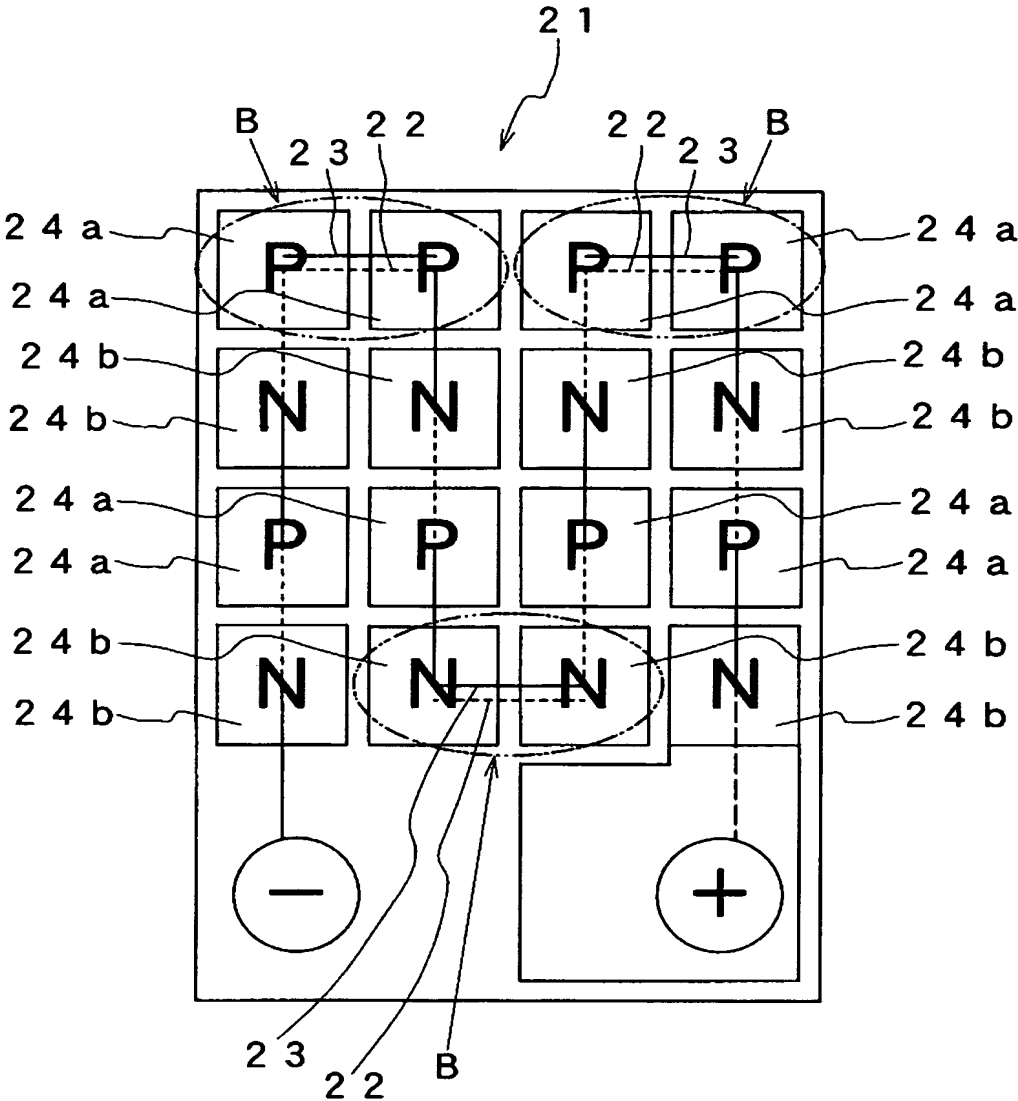




【図 11】



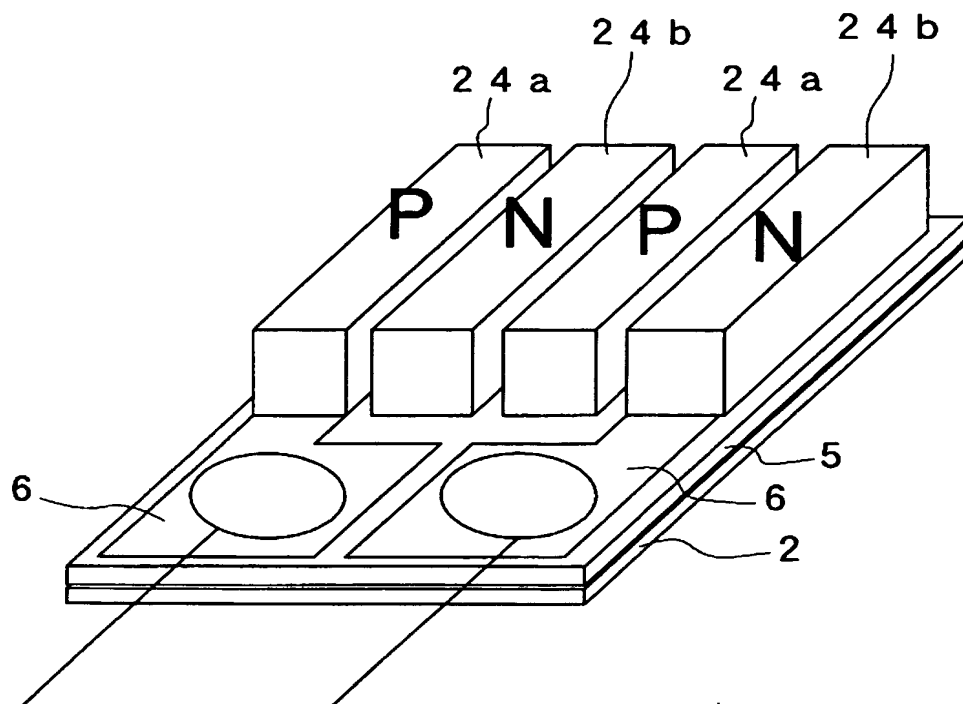
【図 1 2】



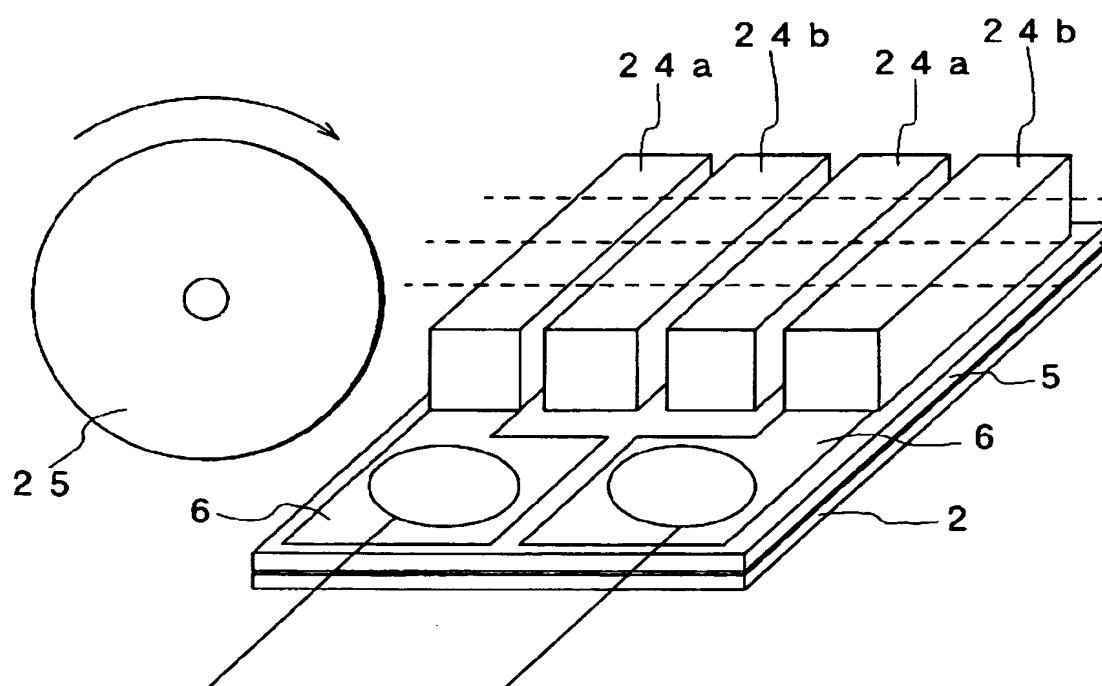
【図 1 3】

	熱電変換装置1 (第1実施形態)	熱電変換装置11 (第2実施形態)	熱電変換装置21 (従来技術)
消費電力	0.31W	0.31W	0.40W

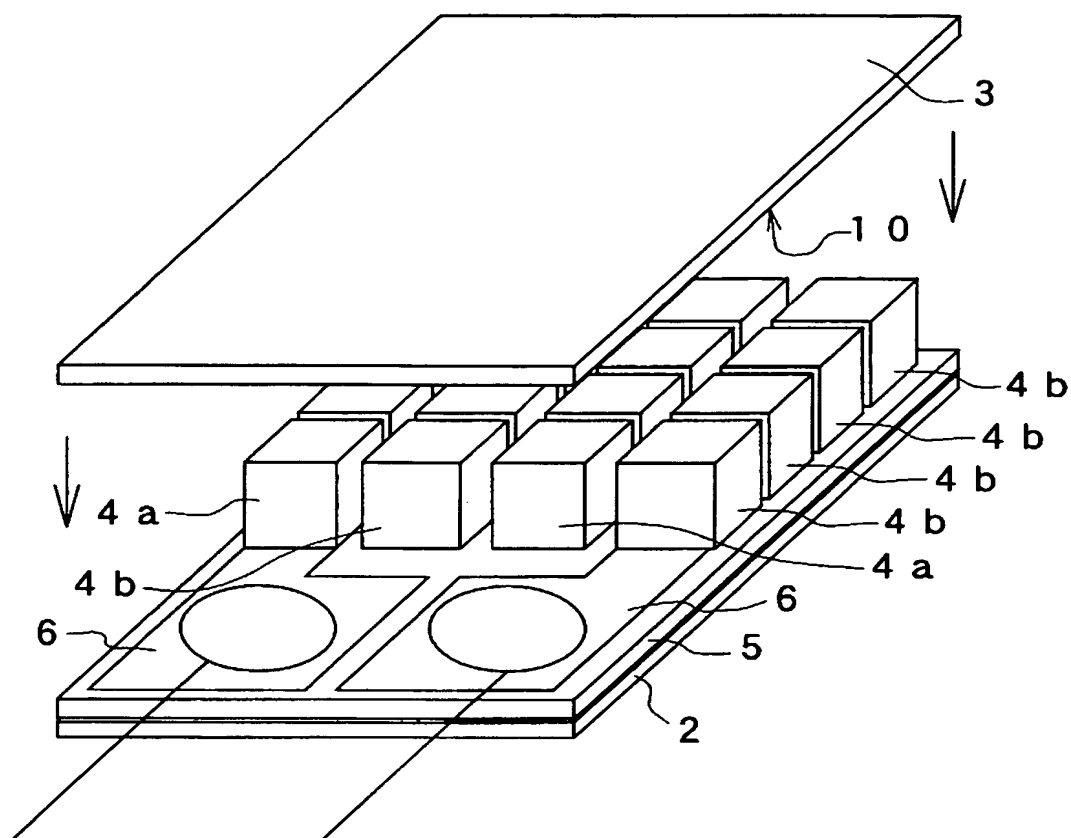
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 p 型熱電素子と n 型熱電素子を直線状に配置して、生産性がよく、従来技術と比べて冷却又は加熱性能、発電効率がよい熱電変換装置およびその製造方法を提供すること。

【解決手段】 p 型半導体チップ 4 a と n 型半導体チップ 4 b を備え、p 型半導体チップ 4 a と n 型半導体チップ 4 b が電氣的に交互に直列に接続し、p 型半導体チップ 4 a 及び n 型半導体チップ 4 b が接する電極回路 6 と、電極回路 6 と絶縁性基板 5 を介して層を成す電気回路 7 と、電極回路 6 と電気回路 7 を導通する導通部材 9 を備える。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 1 0 3 1 0
受付番号	5 0 3 0 0 0 7 3 9 0 2
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 5 年 1 月 2 0 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年 1月17日

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 1 0 3 1 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 0 0 1 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地

氏 名

アイシン精機株式会社